

## ĐỀ XUẤT MÔ HÌNH HOẠT ĐỘNG CỦA TRUNG TÂM STEM TẠI TRƯỜNG SƯ PHẠM

Nhận bài:

21 – 05 – 2018

Chấp nhận đăng:

30 – 08 – 2018

<http://jshe.ued.udn.vn/>

Nguyễn Văn Biên<sup>a\*</sup>, Trần Ngọc Chất<sup>b</sup>

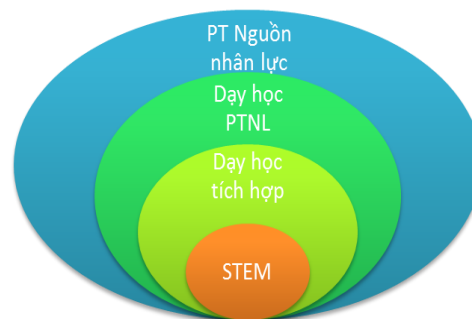
**Tóm tắt:** Giáo dục STEM đã và đang được thu hút của sự quan tâm của xã hội, nhất là giáo viên và học sinh. Chương trình giáo dục phổ thông mới đã có những định hướng khá cụ thể và rõ ràng về giáo dục STEM. Trước bối cảnh đó, các trường sư phạm cần có những biện pháp cụ thể thúc đẩy những nghiên cứu giáo dục STEM đồng thời nâng cao chất lượng sinh viên sư phạm, đáp ứng yêu cầu mới của chương trình, trong đó có định hướng về giáo dục STEM. Bài báo của chúng tôi giới thiệu cách thức xây dựng trung tâm STEM tại trường sư phạm và một số kết quả thu được ban đầu.

**Từ khóa:** STEM; giáo dục STEM; đào tạo giáo viên; năng lực; năng lực dạy học; trung tâm STEM.

### 1. Mở đầu

Giáo dục STEM là định hướng dạy học tích hợp toán, khoa học, kĩ thuật và công nghệ nhằm nâng cao hứng thú môn học, phát triển khả năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn<sup>1</sup>. Trong chương trình giáo dục phổ thông, định hướng giáo dục STEM cũng đã được nhấn mạnh thông qua định hướng dạy học tích hợp, cũng như thông qua định hướng phát triển năng lực và xây dựng nội dung “*Cùng với Toán học, Khoa học tự nhiên và Tin học, môn học Công nghệ góp phần thúc đẩy giáo dục STEM, một trong những xu hướng giáo dục đang được coi trọng ở nhiều quốc gia trên thế giới và được quan tâm thích đáng trong đổi mới giáo dục phổ thông lần này của Việt Nam*”<sup>2</sup>. Một trong những mục đích quan trọng của nền giáo dục đó là hướng tới cung cấp cho xã hội nguồn nhân lực chất lượng cao. Để đạt được mục đích đó, giáo dục Việt Nam đang trong lộ trình chuyển từ tiếp cận nội dung sang mục tiêu phát triển năng lực, phẩm chất của người học. Có nhiều định hướng dạy học nhằm hướng tới mục tiêu phát triển năng lực, trong đó có định hướng dạy học tích hợp, đối với các môn toán, khoa học, công nghệ, kĩ thuật thì là định hướng dạy học tích

hợp STEM. Sơ đồ dưới đây giúp ta hình dung mối quan hệ của giáo dục STEM với các khái niệm liên quan.



**Hình 1.** Giáo dục STEM trong các định hướng dạy học

Qua khảo sát sinh viên sư phạm và giáo viên phổ thông các môn thuộc các lĩnh vực STEM (45 giáo viên THPT tại Hà Nội; 409 SV Trường Đại học Sư phạm Hà Nội, 37 SV của Đại học Thủ Đức; 75 SV Đại học Sư phạm TPHCM; 72 SV Đại học Hải phòng; 155 SV Đại học Phạm Văn Đồng, Quảng Ngãi), chúng tôi thu được quan niệm khá đa dạng về giáo dục STEM, có tới 60% sinh viên sư phạm tham gia khảo sát chưa biết đến khái niệm giáo dục STEM; hơn 50% sinh viên và giáo viên cho rằng STEM là phương pháp, kĩ thuật dạy học. Điều này cho thấy thông tin về định hướng giáo dục STEM còn mới và lạ với sinh viên sư phạm.

<sup>a,b</sup>Trường Đại học Sư phạm Hà Nội

\* Liên hệ tác giả

Nguyễn Văn Biên

Email: biennv@hnu.edu.vn

Từ thực tiễn trên cho thấy cần có một mô hình giáo dục STEM cho sinh viên các trường sư phạm để đáp ứng ngay thực tiễn đổi mới giáo dục.

## 2. Nội dung

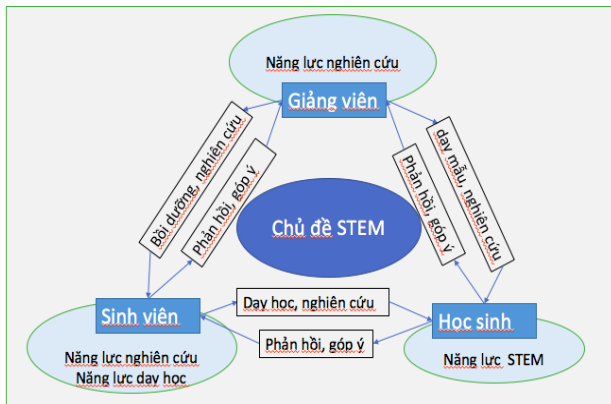
### 2.1. Đề xuất mô hình trung tâm STEM tại các trường sư phạm

Các nghiên cứu trên thế giới cho thấy, bồi dưỡng năng lực dạy học STEM có thể được thực hiện qua nhiều biện pháp: giáo dục thông qua chương trình đào tạo tại trường sư phạm, bồi dưỡng giáo viên tập trung và thông qua tự bồi dưỡng của giáo viên [3].

#### ❖ Mục tiêu hoạt động của trung tâm:

- Bồi dưỡng năng lực tổ chức dạy học STEM của sinh viên sư phạm;
- Tổ chức và thử nghiệm những nghiên cứu về giáo dục STEM;
- Tổ chức các hoạt động học tập STEM cho học sinh các bậc học tiểu học, trung học cơ sở và trung học phổ thông.

❖ Để đạt được mục tiêu trên, chúng tôi đề xuất mô hình trung tâm STEM ở các trường sư phạm với cơ chế hoạt động như sau:



Hình 2. Mô hình hoạt động của trung tâm STEM ở trường sư phạm

Trong mô hình này, từng đối tượng sẽ có những vai trò, nhiệm vụ khác nhau.

#### ➤ Vai trò của giảng viên:

- Xây dựng khung kế hoạch hoạt động STEM, xác định rõ mục tiêu, thời lượng, các loại hình hoạt động. Xây dựng các hoạt động STEM điển hình.
- Bồi dưỡng sinh viên xây dựng các hoạt động STEM. Quy trình bồi dưỡng có thể áp dụng các quy

trình xây dựng các hoạt động dạy học tích hợp<sup>4</sup> trong đó nhấn mạnh việc vận dụng kiến thức toán, khoa học vào đời sống, kỹ thuật.

- Tổ chức hoạt động STEM minh họa đối với học sinh.
- Tiến hành các nghiên cứu khoa học giáo dục với đối tượng học sinh và đối tượng sinh viên.

➤ Vai trò của sinh viên: Chúng tôi tách thành hai nhóm sinh viên trợ giảng và sinh viên tham gia.

- Chức năng của nhóm sinh viên trợ giảng: Đây là những sinh viên xuất sắc, có khả năng sư phạm tốt, được trải qua quá trình đào tạo kỹ càng, có thể tự tổ chức các hoạt động STEM cho học sinh. Nhóm sinh viên này có các vai trò như sau:

- Tham gia quá trình tập huấn đào tạo của giảng viên;
- Tham gia cùng giảng viên tập huấn các sinh viên khác;
- Trực tiếp tổ chức hoạt động STEM cho học sinh.

Vai trò của sinh viên tham gia (đây là các sinh viên chỉ tham gia với tư cách trải nghiệm hoạt động hướng dẫn học sinh):

- Tham gia các buổi tập huấn của giảng viên về tổ chức hoạt động STEM;
- Xây dựng các hoạt động STEM: xây dựng tài liệu (phiếu học tập) cho học sinh, thử nghiệm các thí nghiệm, chế tạo các sản phẩm, điều chỉnh, xây dựng thành quy trình chế tạo để hướng dẫn học sinh;
- Tổ chức hoạt động STEM dưới sự hướng dẫn của giảng viên và sinh viên trợ giảng;
- Tham gia quan sát, ghi chép lại phản ứng của học sinh để điều chỉnh các hoạt động học tập STEM đã xây dựng.

#### ➤ Vai trò của học sinh:

- Tham gia thực hiện các nhiệm vụ học tập STEM dưới sự hướng dẫn của sinh viên và giảng viên nhằm phát triển năng lực STEM. Trong đó, năng lực STEM được hiểu là khả năng vận dụng kiến thức, kỹ năng, thái độ về các lĩnh vực STEM trong việc thực hiện các hoạt động học tập và giải quyết các vấn đề trong thực tế.

- Phản hồi các ý kiến đối với các hoạt động học tập được tham gia.

## 2.2. Kết quả thu được

#### ➤ Hiệu quả về mặt đào tạo

- Chúng tôi đã tổ chức được 15 buổi tập huấn cho 150 sinh viên khoa Vật lý Trường ĐHSP Hà Nội, trong đó xây dựng được đội ngũ sinh viên trợ giảng gồm 20 SV. Tổ chức được 70 buổi hoạt động STEM dưới dạng

các hoạt động thí nghiệm và chế tạo sản phẩm với hơn 760 học sinh Tiểu học Nguyễn Bình Khiêm, 890 học sinh THCS Nguyễn Bình Khiêm, THCS Cầu Giấy, THCS Hà Huy Tập; 430 học sinh THPT Nguyễn Bình Khiêm, THPT Nguyễn Tất Thành.

### ➤ Kết quả nghiên cứu

Để thử nghiệm mô hình đối với chức năng nghiên cứu của giảng viên và sinh viên, chúng tôi đã tiến hành nghiên cứu khảo sát về hứng thú và định hướng nghề nghiệp với các học sinh được tham gia hoạt động trải nghiệm. Chúng tôi đã sử dụng bảng câu hỏi online trên hệ thống google forms trên đường dẫn: <https://goo.gl/forms/mibgNFxaHqr14X252>.

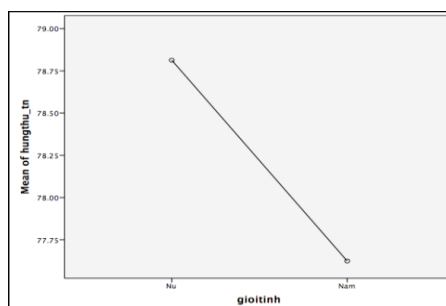
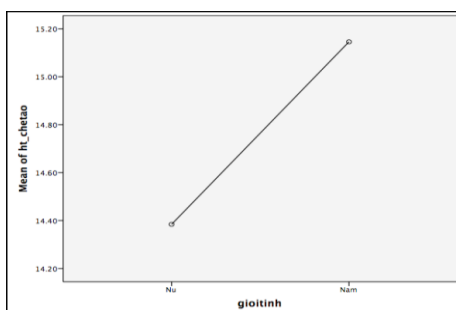
Kết quả được chúng tôi xử lý trên phần mềm SPSS. Thông tin cơ bản về mẫu khảo sát như Bảng 1.

Để đánh giá mức độ hứng thú, chúng tôi đánh giá dựa trên các 20 câu hỏi về hứng thú đối với việc làm các thí nghiệm và 4 câu hỏi về các sản phẩm học sinh tự tay chế tạo dưới dạng thang likert theo 5 mức, trong đó 1= hoàn toàn không hứng thú, 5 = rất hứng thú. Kết quả trả lời được chúng tôi lọc những câu trả lời của các HS không kịp hoặc không được thực hiện hoạt động đó. Kết

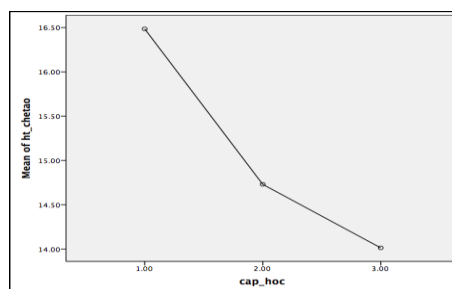
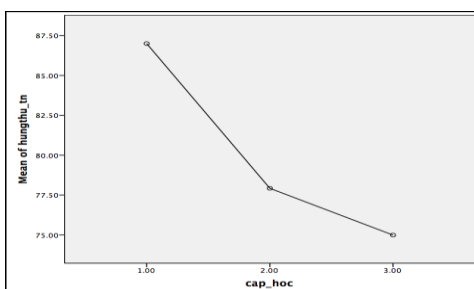
quả cho thấy mức độ hứng thú của học sinh với các hoạt động này là rất cao, trong đó mức độ hứng thú của học sinh nữ và học sinh nam ở tất cả các cấp học gần như không có sự phân biệt ( $p = 0,08$  với hoạt động chế tạo, học sinh nam có xu hướng hứng thú cao hơn học sinh nữ,  $p = 0,34$  với hoạt động tiến hành thí nghiệm, với xu hướng học sinh nữ hứng thú hơn học sinh nam (Hình 3).

**Bảng 1.** Số lượng học sinh các lớp

Lớp	Nữ	Nam	Tổng
3	0	2	2
4	26	44	70
5	24	24	48
6	29	33	62
7	10	10	20
8	12	12	24
9	21	27	48
10	73	100	173
11	44	30	74
12	0	1	1
	<b>239</b>	<b>283</b>	<b>N = 522</b>



**Hình 3.** So sánh mức độ hứng thú Hoạt động chế tạo và hoạt động thí nghiệm theo giới tính



**Hình 4.** So sánh mức độ hứng thú theo các cấp học

Tuy nhiên qua phân tích so sánh giá trị trung bình mức độ hứng thú của các cấp học cho thấy mức độ

hứng thú của học sinh đối với các hoạt động STEM của các cấp học dưới cao hơn của học sinh bậc học cao hơn Hình 4.

Điều này cũng phù hợp với những quan sát trực tiếp mà chúng tôi đã tiến hành. Có thể lí giải kết quả này ở 2 khía cạnh, bản thân việc hứng thú đối với thí nghiệm đối với các em học sinh có tính chủ quan, khi bản thân các em nhỏ thấy những hiện tượng xảy ra trong thí nghiệm có nhiều điều mới mẻ, trong khi đó với học sinh lớn thì điều này tuy mới mẻ nhưng cũng không phải hoàn toàn lạ lẫm với các em. Một lí giải khác có thể là do bản thân quá trình dạy học khiến hứng thú của học sinh đối với những hiện tượng trong thí nghiệm sụt giảm dần.

Để nghiên cứu xem mức độ ảnh hưởng của kết quả học tập đối với hứng thú các môn học chúng tôi tính tương quan giữa kết quả học tập các môn Toán, Lý,

Hoá, Sinh đối với hứng thú tham gia trải nghiệm của học sinh. Kết quả thu được như trong Bảng 2.

Từ bảng thống kê, ta thấy hứng thú với tiến hành thí nghiệm và chế tạo sản phẩm vật chất có mối liên hệ mật thiết với kết quả học tập các môn Vật lý, Hoá học, Sinh học và Toán của học sinh. Phân tích sâu hơn về sự hứng thú trung bình của học sinh được trải nghiệm đã lâu (hơn 1 tháng và học sinh mới trải nghiệm trong thời gian dưới một tháng). Cho kết quả hứng thú của học sinh đối với việc tiến hành thí nghiệm không có sự khác biệt về mặt thống kê (Bảng 3) điều này cho thấy hứng thú tạo ra đối với học sinh qua hoạt động này có tính bền vững.

**Bảng 2. Sự tương quan giữa hứng thú và kết quả học tập**

		Điểm lý	Điểm toán	Điểm hoá	Điểm sinh	Hứng thú thí nghiệm	Hứng thú chế tạo
Hứng thú tiến hành thí nghiệm	Pearson Correlation	.202**	.171**	.161**	.190**	1	.764**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000		.000
	Sum of Squares and Cross-products	83.143	73.426	75.786	76.155	281.985	586.554
	Covariance	.161	.142	.147	.147	.545	2.087
	N	518	518	518	518	518	282
Hứng thú với chế tạo	Pearson Correlation	.213**	.164**	.140*	.167**	.764**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.006	.018	.005	.000	
	Sum of Squares and Cross-products	229.943	185.362	165.816	172.567	586.554	3805.475
	Covariance	.818	.660	.590	.614	2.087	13.543
	N	282	282	282	282	282	282

**Bảng 3. Độ bền về hứng thú của học sinh sau khi tham gia trải nghiệm STEM**

Thời điểm trải nghiệm	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Trước đó 1 tháng	412	3.8944	.73698	.03631
Trong vòng 1 tháng	106	3.9220	.74764	.07262

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower		Upper
hungthu_tb	Equal variances assumed	.014	.905	-.342	516	.732	-.02757	.08050	-.18572	.13059
	Equal variances not assumed			-.340	161.482	.735	-.02757	.08119	-.18789	.13276

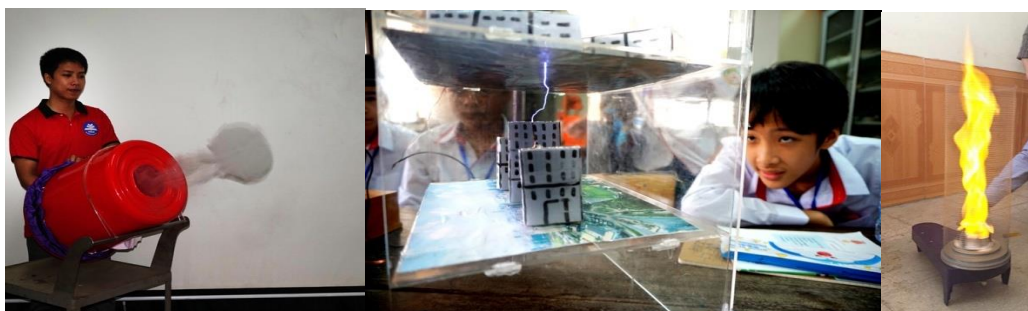
Để tìm hiểu sự tương quan giữa hứng thú và xu hướng nghề nghiệp của học sinh, chúng tôi đã so sánh mức độ hứng thú của học sinh đối với việc tiến hành thí nghiệm và tạo ra sản phẩm đối của nhóm học sinh mong muốn chọn nghề tương lai là các lĩnh vực nghề nghiệp STEM [5] (kỹ sư, lập trình viên, nhà khoa học, chế tạo máy, bác sĩ, giáo viên Toán Lí Hoá, Công nghệ,...) và của các học sinh có xu hướng chọn các nghề non-STEM (hoạt động xã hội, nhà lịch sử, kinh tế, chính trị, giáo viên Văn Sử Địa,...). Kết quả cho thấy có sự khác biệt rõ rệt về mức độ hứng thú. Học sinh có hứng thú cao hơn đối với tiến hành thí nghiệm và chế tạo sản phẩm có xu hướng chọn các nghề thuộc lĩnh vực STEM cao hơn.

**Bảng 4.** Hứng thú có mối quan hệ chặt chẽ với xu hướng lựa chọn nghề nghiệp

Nghề nghiệp tương lai		N	Hứng thú trung bình	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kỹ sư, lập trình viên, nhà khoa học, chế tạo máy, bác sĩ, giáo viên Toán Lí - Hoá - Công nghệ,...		324	3.9622	.72690	.04038
Hoạt động xã hội, nhà lịch sử, kinh tế, chính trị, giáo viên Văn - Sử - Địa,...		194	3.7962	.74796	.05370

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
hungthu_tb	Equal variances assumed	.002	.963	2.487	516	.013	.16594	.06671	.03488	.29699
	Equal variances not assumed			2.470	397.127	.014	.16594	.06719	.03384	.29803



**Hình 5.** Các thí nghiệm được nhiều học sinh ưu thích

**Bảng 5.** Loại hoạt động tạo hứng thú với các lứa tuổi học sinh

	Nghe thầy cô giảng và quan sát thí nghiệm minh họa	Xem biểu diễn thí nghiệm	Tự tay tiến hành thí nghiệm	Tự mình tạo ra sản phẩm	Tổng số
Tiểu học	1	17	60	42	120
THCS	9	30	58	57	154
THPT	18	69	78	83	248
<b>Tổng số</b>	<b>28</b>	<b>116</b>	<b>196</b>	<b>182</b>	<b>522</b>

### 3. Kết luận

Mô hình trung tâm STEM tại trường sư phạm bước đầu thể hiện có hiệu quả nhiều mặt, việc thực hiện mô hình vừa có tác dụng bồi dưỡng năng lực dạy học cho sinh viên đồng thời góp phần nâng cao hứng thú của học sinh tham gia trải nghiệm. Mặt khác sự vận hành mô hình này cũng mở ra cơ hội để giảng viên các trường sư phạm thực hiện các nghiên cứu tác động trên đối tượng học sinh và sinh viên. Trong nghiên cứu này cũng chưa thực hiện nghiên cứu hiệu quả của mô hình đối với việc nâng cao năng lực giáo dục STEM của sinh viên, đây là vấn đề sẽ được chúng tôi tiếp tục nghiên cứu.

### Tài liệu tham khảo

- [1] Bybee BR (2010). Advancing STEM Education. *Technol Eng Teach*, 30-36.
- [2] Bộ Giáo dục và Đào tạo (2017). *Chương trình giáo dục phổ thông - Chương trình tổng thể*.
- [3] Guzey SS, Tank K, Wang H-H, Roehrig G, Moore T (2014). A High-Quality Professional Development for Teachers of Grades 3-6 for Implementing Engineering into Classrooms. *Sch Sci Math*, 114(3):139-149.
- [4] Biên NV (2015). Quy trình xây dựng chủ đề tích hợp về khoa học tự nhiên. *Tạp chí Khoa học - Trường ĐHSP Hà Nội*, 60(2), 61-66.
- [5] Chen X (2009). Students Who Study Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) in Postsecondary Education. *Education*, 6(July), 1-25.

## DEVELOPING THE MODEL FOR STEM CENTER AT PEDAGOGICAL UNIVERSITY

**Abstract:** In recent years, STEM education has attracted the attention of the society, especially teachers and students. In the new curriculum of Vietnam, there are clear and specific orientations for STEM education. This is a new challenge and opportunity for students of teaching major at the pedagogical university. They need to take concrete steps to promote STEM education research and to increase the quality of student learning, in order to meet the new curriculum requirements, including STEM education orientation. Our article introduces a model of STEM center at the pedagogical university and some initial results.

**Key words:** STEM; STEM education; teacher education; teaching competence; STEM center.